

# EGR HEAT EXCHANGER

Publication number: JP11303689

Publication date: 1999-11-02

Inventor: YOKOYAMA YUICHI

Applicant: TOKYO RADIATOR SEIZO KK

Classification:

- international: F02M25/07; F28D1/06; F28D9/00; F28F3/08; F28F9/00;  
F28F9/26; F02M25/07; F28D1/00; F28D9/00; F28F3/08;  
F28F9/00; F28F9/26; (IPC1-7): F02M25/07; F28D1/06;  
F28F3/08; F28F9/26

- European: F28D9/00F4; F28F9/00

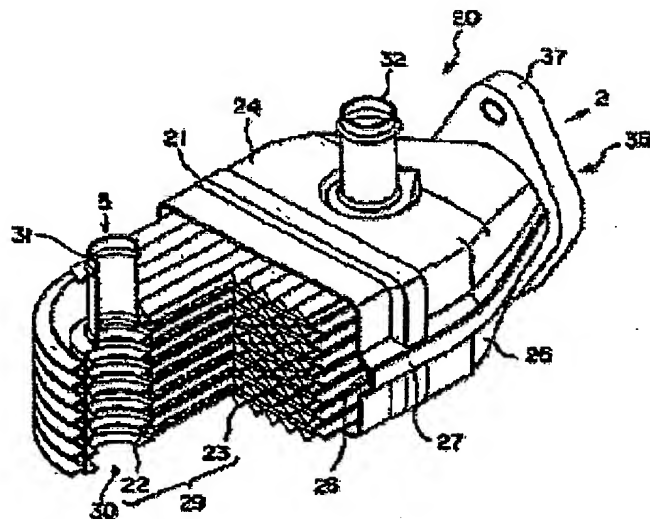
Application number: JP19980123859 19980420

Priority number(s): JP19980123859 19980420

Report a data error here

## Abstract of JP11303689

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate production by reducing production processes, and facilitate a layout around an engine in an EGR(exhaust gas recirculation)heat exchanger provided in a recirculating path between an engine exhaust system and an engine intake system. **SOLUTION:** An EGR heat exchanger for heat exchanging an exhaust gas is provided with a plurality of layered inner tubes 22 for passing through a cooling liquid, a layered member 29 having a fin 23 for passing through the exhaust gas and provided between each inner tube 22 are case 24 for covering one side of each layered member 29 in the layered direction; and the other case 25 for covering the other side. The connecting part of each case is provided with belt-like parts 26, 27 having predetermined width in the layered direction and for connecting both the cases 24, 25 blazing. An outer case 21 is provided to from an opening part 35 and the like for passing through the exhaust gas by constructing both the ends of the cases 24, 25 with the cases 324, 25 connected to each other.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

D3

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-303689

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>  
F 0 2 M 25/07  
F 2 8 D 1/06  
F 2 8 F 3/08  
9/26

識別記号

5 8 0

3 0 1

F I

F 0 2 M 25/07

F 2 8 D 1/06

F 2 8 F 3/08

9/26

5 8 0 E

A

3 0 1 A

審査請求 有 請求項の数 3 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平10-123859

(22) 出願日 平成10年(1998)4月20日

(71) 出願人 000220217

東京ラヂエーター製造株式会社

神奈川県川崎市川崎区藤崎3丁目5番1号

(72) 発明者 横山 裕一

神奈川県川崎市川崎区藤崎3丁目5番1号

東京ラヂエーター製造株式会社内

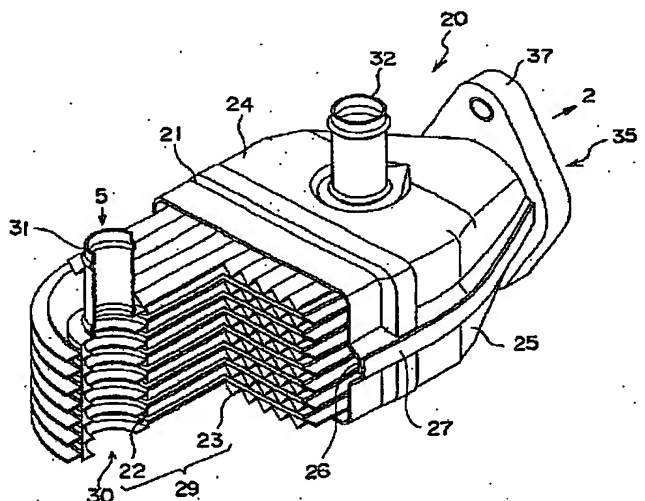
(74) 代理人 弁理士 土橋 皓

(54) 【発明の名称】 EGR熱交換装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンの排気系と吸気系とを再循環する経路に設けられるEGR熱交換装置に関し、製造工程が削減でき製造容易、またエンジン周りのレイアウトを容易にするコンパクトなEGR熱交換装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 排気ガスの熱交換を行うEGR熱交換装置において、冷却液が通過し複数の積層形成されるインナチューブ22、及びこれらインナチューブ22間に設けられ排気ガスが通過するフィン23を有する積層部材29と、上記積層部材29の積層方向の一方側を覆う一のケース24、及び他の側を覆う他のケース25からなり、各ケースの接合部に、それぞれ積層方向に所定の幅を有し両者をろう付けにより接合する帯状部26、27を設け、これらのケース24、25を接合した状態では両端部が括れて排気ガスが通過する開口部34、35が形成されるアウトケース21と、を有する構成である。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンの排気ガスの一部を排気系から抜き出して吸気系に再循環させる再循環経路に設けられ、排気ガスの熱交換を行う EGR 熱交換装置において、

冷却液が通過し複数の積層形成されるインナチューブ、及びこれらインナチューブ間に設けられ排気ガスが通過するフィンを有する積層部材と、

上記積層部材の積層方向の一方側を覆う一のケース、及び他の側を覆う他のケースからなり、各ケースの接合部に、それぞれ積層方向に所定の幅を有し両者をろう付けにより接合する帯状部を設け、これらのケースを接合した状態では両端部が括れて排気ガスが通過する開口部が形成されるアウトケースと、を有することを特徴とする EGR 熱交換装置。

【請求項 2】 エンジンの排気ガスの一部を排気系から抜き出して吸気系に再循環させる再循環経路に設けられ、排気ガスの熱交換を行う EGR 熱交換装置において、

排気ガスが通過する一または複数のインナチューブと、上記インナチューブを収納して当該インナチューブとの間に冷却液を通過させ、上記再循環経路に沿った形状に構成されるアウトケースと、を有することを特徴とする EGR 熱交換装置。

【請求項 3】 エンジンの排気ガスの一部を排気系から抜き出して吸気系に再循環させる再循環経路に設けられ、排気ガスの熱交換を行う EGR 熱交換装置において、

排気ガスが通過し、外面及び内面を長手方向に波形状に形成したインナチューブと、

上記インナチューブを収納してこのインナチューブとの間に冷却液を通過させ、上記再循環経路に沿った形状に構成され、外面及び内面を長手方向に波形状に形成したアウトケースと、を有することを特徴とする EGR 熱交換装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、エンジンの排気系と吸気系とを再循環する経路に設けられる EGR 熱交換装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 いわゆる EGR (Exhaust Gas Recirculation・排気再循環) 方式は、エンジンからの排出ガスの一部を排気系から抜き出して、吸気系に再循環させ、排気という不活性ガスを混合気に追加することにより、その熱容量を高め、燃焼最高温度を抑えて地窒素酸化物を低減する。

【0003】 この EGR は図 9 (a) に示すように、エンジン 1 の排気系 9 からの排気ガス 2 の一部を再循環経路 3 に沿って配管される EGR パイプ 16 を経由して吸

気系 4 に送るものであるが、吸気系 4 に送り込まれる際の排気ガス 2 としての EGR ガスの温度は高温過ぎると (例えば 300 度以上) EGR の効果が低下する。このため、図 9 (b) に示すように、通常、上記再循環経路 3 の途中に EGR 熱交換装置 15 を設けて排気ガス 2 の熱を冷却する方法が用いられている。吸気系 4 との間には EGR バルブ 10 が設けられ、この EGR バルブ 10 によって適時流量を調節する。

【0004】 上記 EGR 熱交換装置 5 は積層タイプと呼ばれているものであり、これは図 10 (a) (b) に示すように、所定の間隔をおいて冷却液が通過するチューブ 6 が積層され、これらチューブ 6 間に排気ガス 2 が通過するフィン 7 が配置され、全体をアウトケース 8 で覆い、このアウトケース 8 の両端部は円錐形筒状のヘッダ 11 が取付けられている。このヘッダ 11 の中央部には排気ガス 2 を通過させる開口部 12 が設けられている。

【0005】 図 10 (b) に示すように、上記アウトケース 8 は、上部側のアップケース 8a 及び下部側のロアケース 8b からなり、両者はアウトケース 8 の中央の接合部で溶接 13 により接続されている。またアウトケース 8 と上記ヘッダ 11 との接合部についても溶接 14 により接続されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 さて、上記積層タイプの EGR 熱交換装置は、チューブ 6、フィン 7 等の積層部材の積層方向 H についてはクリアランス管理が難しいという問題がある。即ち、アウトケース 8 装着の際、アップケース 8a 及びロアケース 8b を接合部方向に適度に押さえつけ積層部材がガタつかないように収納し、かつ部品の寸法誤差を適切に吸収する必要がある。また、アップケース 8a とロアケース 8b とを接続してアウトケース 8 とした端部に、ヘッダ 11 を適正に装着する必要がある。

【0007】 このため、個々の接続について個別に対処する必要があることから、アップケース 8a とロアケース 8b との接続ではろう接が困難であり、通常は溶接により接続される。このようなことから、製造に際しては、組立工数及び負荷が増え製造コストの負担となっていた。

【0008】 一方、上記積層タイプの EGR 熱交換装置は、所定の大きさの箱型形状のものであり、設置のためには相当の配置スペースを確保する必要がある。大型の車両等エンジン周りに比較的余裕のある車両については大きな制約とはなりにくいが、特に、エンジン排気量の小さい乗用車或いは小型トラック等ではエンジン周りのレイアウトに大きな制約が生じる。このように、上記 EGR 熱交換装置は、目標とする熱交換性能を満足させるためにはそれなりの容積が必要となり、これがエンジン回りのレイアウト上の制約になり、その配置場所を確保する上で問題があった。

【0009】本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、製造工程が削減でき製造容易な、また設置に特別のスペースを要しないコンパクトなEGR熱交換装置を提供することを目的としている。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】以上の技術的課題を解決するため、本発明は、図1乃至図3に示すように、エンジンの排気ガスの一部を排気系から抜き出して吸気系に再循環させる再循環経路に設けられ、排気ガスの熱交換を行うEGR熱交換装置において、冷却液が通過し複数に積層形成されるインナチューブ22、及びこれらインナチューブ22間に設けられ排気ガスが通過するフィン23を有する積層部材29と、上記積層部材29の積層方向の一方側を覆う一のケース24、及び他の側を覆う他のケース25からなり、各ケースの接合部に、それぞれ積層方向に所定の幅を有し両者をろう付けにより接合する帯状部26、27を設け、これらのケース24、25を接合した状態では両端部が括れて排気ガスが通過する開口部34、35が形成されるアウトケース21と、を有する構成である。

【0011】また、本発明に係るEGR熱交換装置は、図5乃至図7に示すように、排気ガスが通過する一または複数のインナチューブ42と、上記インナチューブ42を収納して当該インナチューブ42との間に冷却液を通過させ、上記再循環経路に沿った形状に構成されるアウトケース41と、を有する構成である。

【0012】また、本発明に係るEGR熱交換装置は、図8に示すように、排気ガスが通過し、外面及び内面を長手方向に波形状に形成したインナチューブ62と、上記インナチューブ62を収納してこのインナチューブ62との間に冷却液を通過させ、上記再循環経路に沿った形状に構成され、外面及び内面を長手方向に波形状に形成したアウトケース61と、を有する構成である。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明に係るEGR熱交換装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1乃至図3は、第1の実施の形態に係るEGR熱交換装置を示したものである。このEGR熱交換装置20は上記従来のEGR熱交換機と同様に再循環経路3の途中に設けられる。

【0014】この熱交換装置20は、両端部が括れた筒状のアウトケース21、及びこのアウトケース21に収納される積層部材29を有し、この積層部材29は、所定の間隔をおいて積層形成され冷却液5が通過する偏平なインナチューブ22と、これらインナチューブ22間に設けられ排気ガス2が通過するフィン23とからなる。

【0015】またアウトケース21は、アッパケース24及びロアーケース25から構成され、各ケース24、25の接合部に沿って、それぞれ積層方向に所定の幅W

を有する帯状部26、27が形成されている。このアウトケース21は、従来と異なり、ヘッダ11をアウトケース21と一体化しており、アッパケース24及びロアーケース25をそれぞれの帯状部26、27で接合すれば、アウトケース21が形成される。

【0016】その際、帯状部26、27の幅W内であれば、いずれの位置であっても接合が可能であり、上記積層部材29の積層方向の誤差を帯状部26、27の幅W内で吸収することができる。このため接合に際しては、アッパケース24とロアーケース25に対して一定の圧力を加え、積層部材29をアウトケース21内に隙間のないように適切に収納し、この位置で両ケース24、25を固着すればよい。したがって、従来技術で行われていたクリアランス管理は特に必要がなくなり、アッパケース24とロアーケース25との接合では、ろう接が可能となり、この実施の形態ではニッケルろう材を用いたろう接を採用した。

【0017】また、アウトケース21の一端部には、エンジンからの排気ガス2の流入口34が形成され、他端部には冷却された排気ガス2の流出口35が形成されている。これら流入口34及び流出口35には、それぞれ再循環経路3と連結するための連結フランジ36、37がろう付けにより取付けられている。また、アッパケース24の流入口34側には冷却液の注液口31が、また流出口35側には排液口32がそれぞれ筒状に突出形成されている。これら注液口31及び排液口32は、積層部材29内を上下に通過する筒状部30を介して各層のインナチューブ22と連通している。一方、ロアーケース25の外面の略中央には固定具33がろう接されている。

【0018】冷却に際して、排気ガス2の流入口34側に冷却液5の排液口32を設けるか、或いは逆に注液口31を設けるか、即ち対向流とするか並行流とするかであるが、冷却液が排気ガス2より受けとる熱量は、対向流であっても並行流であっても大きな差異はない。しかし、図4(a)(b)に示すように、冷却液5の排液口32を基準に熱量を比較した場合、並行流における温度差T2が、対向流のT1より小さく、並行流の方が、冷却液の出口である排液口32周辺での局部沸騰が起きにくい。このため、この実施の形態においては、並行流を採用し、排気ガス2の流入口34側に冷却液の注液口31を、また流出口35側に排液口32を設けた。

【0019】装置の取付けに際しては、排気ガス2の再循環経路3の排気系9側にEGR熱交換装置20の流入口34を、エンジンの吸気系4側に流出口35をそれぞれ連結する。また、エンジンのラジエータ(図示せず)から送られる冷却液の連通管にEGR熱交換装置20の注液口31を接続し、ラジエータに戻す冷却液の連通管に排液口32を接続する。

【0020】運転中は、冷却液5は注液口31から筒状

部 30 を経てインナチューブ 22 に流れ込み、インナチューブ 22 を介してフィン 23 を冷却し、排液口 32 から流出する。一方、流入口 34 から流入した高熱の排気ガス 2 はフィン 23 を通過し、ここで冷却されて流出口 35 から流出して吸気系 4 に送られる。

【0021】この第 1 の実施の形態に係る EGR 熱交換装置によれば、従来と異なり、ヘッダ 11 をアウトケース 21 と一体化して、アウトケース 21 を、アップケース 24 及びロアーケース 25 から構成し、さらに各ケース 24、25 の接合部に帯状部 26、27 を形成したから、上記積層部材 29 の積層方向の誤差を帯状部 26、27 の幅 W 内で吸収することができ、このため従来技術で行われていたクリアランス管理は必要なくなり、アップケース 24 とロアーケース 25 との接続では、一体ろう付けが可能となり、また他の接合部についても全てろう付けを採用しており、これにより従来の溶接工程が省略され、製造工数が低減されてコストダウンが図れた。

【0022】図 5 乃至図 7 は、第 2 の実施形態に係る EGR 熱交換装置 40 を示したものである。この EGR 熱交換装置 40 は長尺状で、再循環経路 3 に沿った形状に形成されて、また外部は筒状のアウトケース 41 で覆われ、このアウトケース 41 の内部には 7 本のインナチューブ 42 が配設されている。

【0023】この熱交換装置 40 は、予め必要なライン形状に加工したインナチューブ 42 を所定性能を満足させる本数だけ（例えば 7 本）束ね、これに別途プレス加工したアウトケース 41 を被せて冷却液路を形成したものである。これら 7 本のインナチューブ 42 は全て同一径のものであり、中央部に 1 本のインナチューブ 42 を配置し、その周辺に 6 本のインナチューブ 42 を均一に配置したものである。この各インナチューブ 42 内は排気ガス 2 が通過し、またアウトケース 41 内面とインナチューブ 42 外面との間の隙間部分は冷却液 5 が通過する。

【0024】アウトケース 41 の一方の端部は、排気ガス 2 の流入口 48 が形成され、他の端部には排気ガス 2 の流出口 49 が形成されている。また、アウトケース 41 の流入口 48 側には冷却液の注液口 44 が、流出口 49 側には排液口 46 がそれぞれ筒状に突出形成されている。

【0025】図 6 に示すように、アウトケース 41 は、断面半円状のアップケース 53 及びロアーケース 54 から構成され、各ケース 53、54 の接合部に沿って、それぞれ帯状部 55、56 が形成されている。これら両ケース 53、54 は、帯状部 55、56 の箇所をニッケルろう材を用いたろう付けにより接合する。インナチューブ 42 の端部には遮蔽板 47 が設けられ、この遮蔽板 47 に設けた孔 51 とインナチューブ 42 とは連通させている。また遮蔽板 47 はアウトケース 41 の端部に取り付けられ内外を遮蔽しており、さらにアウトケース 41

の端部には排気ガス 2 の流入口 48（流出口 49）を形成するヘッダ 57 が延設されている。アウトケース 41 の途中には固定具 52 がろう付けされている。図 7 は、アウトケース 41 をより具体的に示したものである。

【0026】この EGR 熱交換装置 40 は、この装置 40 が取付けられるエンジン回りの形状に沿ったライン形状に成形されており、装置 40 を設置するために特別のスペースを確保する必要はない。また、この EGR 熱交換装置 40 の長さは、エンジン型の大小等に応じ、また車両の形態等に応じて、適宜に設定されるが、要は、従来の EGR 熱交換装置に比べて長い形状にして径を小さくするとともに設置部位の形状に沿った形状に構成したものである。

【0027】EGR 熱交換装置 40 の取付けに際しては、再循環経路 3 の排気系 9 側に装置 40 の流入口 48 を連結し、吸気系 4 側に流出口 49 を連結する。また、エンジンのラジエータ（図示せず）からの冷却液の連通管に装置 40 の注液口 44 を接続し、ラジエータに冷却液を戻す連通管に排液口 46 を接続する。この場合、排気ガス流に対する冷却液の流れは同一方向の並行流を採用し、冷却液 5 の注液口 44 を排気ガス 2 の流入口 48 側に設けている。

【0028】運転中は、EGR 熱交換装置 40 の流入口 48 から流入した高熱の排気ガス 2 はヘッダ 57 内を通過して遮蔽板 47 の 7 つの孔 11 からそれぞれインナチューブ 42 に流れ込む。一方、冷却液は注液口 44 からアウトケース 41 内に注がれ、7 本のインナチューブ 42 間の隙間を通過してインナチューブ 42 内の排気ガス 2 を冷却する。

【0029】したがって、上記第 2 の実施の形態に係る EGR 熱交換装置 40 は、自由度のあるコンパクトな設計が可能であり、エンジン回りに特別にスペースを確保しなくても好適に設置をすることができ、このためエンジン回りのレイアウトに制約を与えないという効果がある。特に、装置 40 の設置のために特別のスペースを確保する必要がないことから、スペースの限られた小型車両等に有効である。また、この EGR 熱交換装置 40 は、接合部分の全てにろう付けを用いたことから、溶接工程が省略できコストダウンが図れた。

【0030】図 8 は第 3 の実施の形態に係る EGR 熱交換装置 60 を示したものである。この熱交換装置 60 は、第 2 の実施の形態の装置と同様、再循環経路に沿って設けられる。この熱交換装置の外部は筒状のアウトケース 61 で覆われ、このアウトケース 61 の内部には 1 本のインナチューブ 62 が配設されている。

【0031】アウトケース 61 の一方の端部は、排気ガス 2 の流入口 68 が形成され、他の端部には排気ガス 2 の流出口 69 が形成されている。また、アウトケース 61 の流入口 68 側には冷却液の注液口 64 が、流出口 69 側には排液口 66 がそれぞれが筒状に突出形成されて

いる。アウトケース 61 の両端部には、筒状のヘッダ 67 が取付けられインナチューブ 62 との間が閉塞されている。

【0032】このアウトケース 61 及びインナチューブ 62 はともに、筒の内面外面が筒長手方向に波形状をなしている。この波形の形状は、特に特定されるものではなく、要は凹凸が繰り返される形状であればよい。この図 8 (a) (b) の部分断面図 A に示すように、このインナチューブ 62 内には排気ガス 2 が流れ、またアウトケース 61 とインナチューブ 62 との間には冷却液 5 が流れる。このアウトケース 61 についても、第 2 の実施の形態と同様に、接合部は全てニッケルろう材を用いてろう付けにより接合する。

【0033】この EGR 熱交換装置 60 は図 8 (a) に示すように、当初直線状に形成し、上記ろう付けの後、図 8 (b) に示すようにこの装置 60 が取付けられるエンジン回りに沿った形状に曲げられる。装置 60 の取付けに際しては、第 2 の実施の形態と同様であり、再循環経路及びラジエータ冷却液の循環系に連結し、また排気ガス流に対する冷却液流は並行流を採用し、排気ガス 2 の流入口 68 側に冷却液の注液口 64 を設けている。

【0034】運転中は、排気ガス 2 の流入口 68 から流入した高熱の排気ガス 2 はインナチューブ 62 を流れ、一方、冷却液 5 は注液口 64 からアウトケース 61 内に注がれ、アウトケース 61 とインナチューブ 62 との間を通過し、インナチューブ 62 内の排気ガス 2 を冷却する。

【0035】この第 3 の実施の形態に係る EGR 熱交換装置 60 は、熱交換の効率を高めるため、インナチューブ 62 の表面裏面部、及びアウトケース 61 の表面裏面部ともに波形に形成して表面積を広くしかつフレキシビリティをもたせている。

【0036】したがって、この EGR 熱交換装置 60 を用いれば、エンジン回りの限られた空間であっても好適に配置をすることができ、エンジン回りのレイアウトに制約を与えない、自由度のあるコンパクトな EGR 熱交換装置が提供できる。また熱交換装置 60 は、フレキシビリティに富んだ 2 種類のチューブで 2 重管を構成し、管に凸凹を設けたので、熱伝導が向上され、加えて曲げ加工が容易で施工性がよいという効果が得られた。特に、この EGR 熱交換装置 60 は設置に際しては特別のスペースを確保する必要がないことから、小型車両などにおいて有用である。

【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る EGR 熱交換装置によれば、冷却液が通過するインナチューブ、及び排気ガスが通過するフィンを有する積層部材と、積層部材の積層方向の一方側を覆う一のケース、及び他の側を覆う他のケースからなり、各ケースの接合部に、それぞれ積層方向に所定の幅を有し両者をろう付け

により接合する帯状部を設け、両端部に排気ガスが通過する開口部が形成されるアウトケースと、を有する構成を採用したから、積層部材の積層方向の誤差を帯状部で吸収することができ、このためクリアランス管理は必要なくなり、一のケースと他のケースとの接続では、一体化が可能となり、これにより従来の溶接工程が省略され、製造工数が低減されてコストダウンが図れるという効果がある。

【0038】また、本発明に係る EGR 熱交換装置によれば、排気ガスが通過する一または複数のインナチューブと、インナチューブを収納して当該インナチューブとの間に冷却液を通過させ、再循環経路に沿った形状に構成されるアウトケースと、を有する構成を採用したから、装置がコンパクトに形成され、エンジン回りに特別にスペースを確保しなくても好適に設置をすることができ、このためエンジン回りのレイアウトに制約を与えることがなく、特にスペースが限られレイアウトの難しい小型車両などでは有用である。

【0039】また、本発明に係る EGR 熱交換装置によれば、排気ガスが通過し、外面及び内面を長手方向に波形状に形成したインナチューブと、インナチューブを収納してこのインナチューブとの間に冷却液を通過させ、再循環経路に沿った形状に構成され、外面及び内面を長手方向に波形状に形成したアウトケースと、を有する構成を採用したから、エンジン回りの限られた空間であっても好適に配置をすることができ、エンジン回りのレイアウトに制約を与えることがなく、またインナチューブ及びアウトケースの面に凸凹を設けたので、熱伝導が向上され、加えて曲げ加工が容易で施工性がよいという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る EGR 熱交換装置の斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る EGR 熱交換装置につき (a) は側面図を、(b) は断面図 (A-A 線) を示す。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る EGR 熱交換装置の断面図 (図 2 B-B 線) を示す。

【図 4】排気ガスと冷却液との温度分布を示すグラフであり (a) は対向流、(b) は並行流の場合を示す。

【図 5】第 2 の実施の形態に係る EGR 熱交換装置につき (a) は再循環経路の概念図、(b) は熱交換装置の斜視図を示す。

【図 6】第 2 の実施の形態に係る EGR 熱交換装置の分解斜視図である。

【図 7】第 2 の実施の形態に係る EGR 熱交換装置につき (a) は側面図、(b) は断面図 (C-C 線)、(c) は断面図 (D-D 線)、(d) は部分詳細図 (E 矢視) を示す。

【図 8】第 3 の実施の形態に係る EGR 熱交換装置

9

の側面図であり (a) は屈曲前、(b) は屈曲後を示す。

【図9】従来例に係るEGRの再循環経路につき (a) は概念図、(b) はEGR熱交換装置を配置した図を示す。

【図10】従来例に係るEGR熱交換装置につき (a) は正面からみた断面図 (b) は側面からみた断面図を示す。

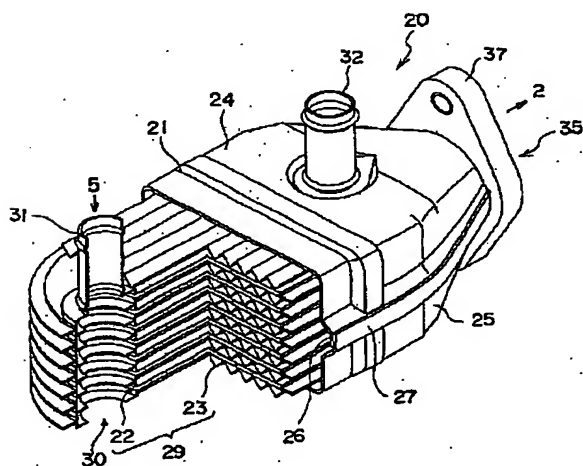
【符号の説明】

\*

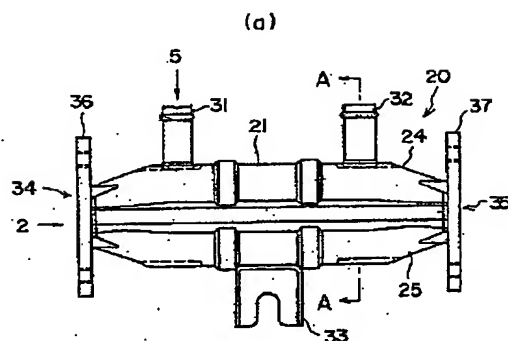
10

- \* 21, 41, 61 アウタケース
- 22, 42, 62 インナチューブ
- 23 フィン
- 24 一のケース
- 25 他のケース
- 26, 27 带状部
- 29 積層部材
- 34, 35 開口部

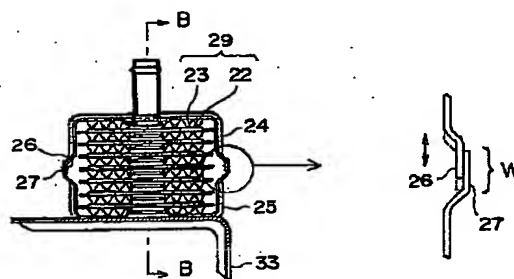
【図1】



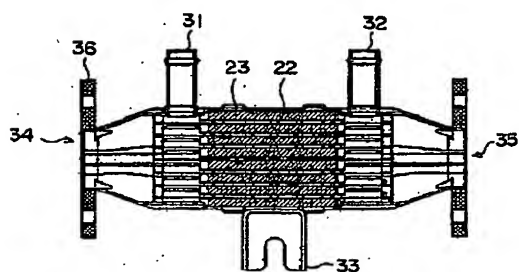
【図2】



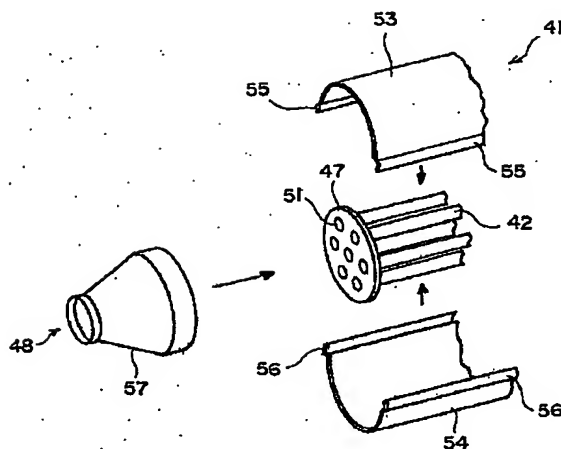
(b)



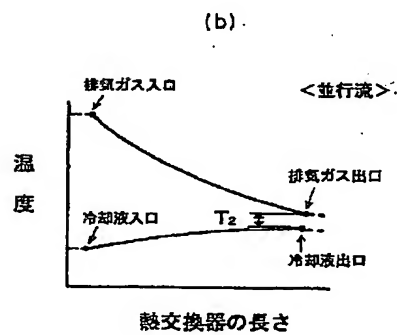
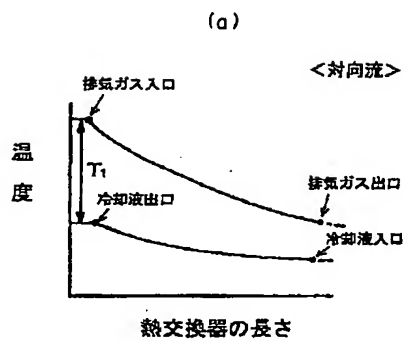
【図3】



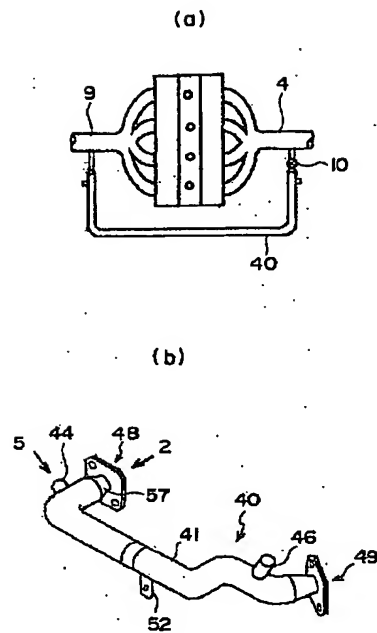
【図6】



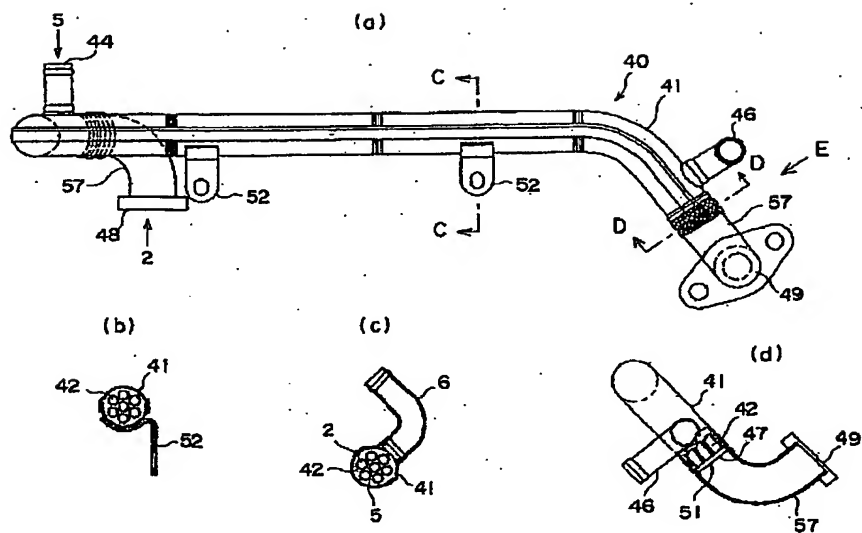
【図4】



【図5】

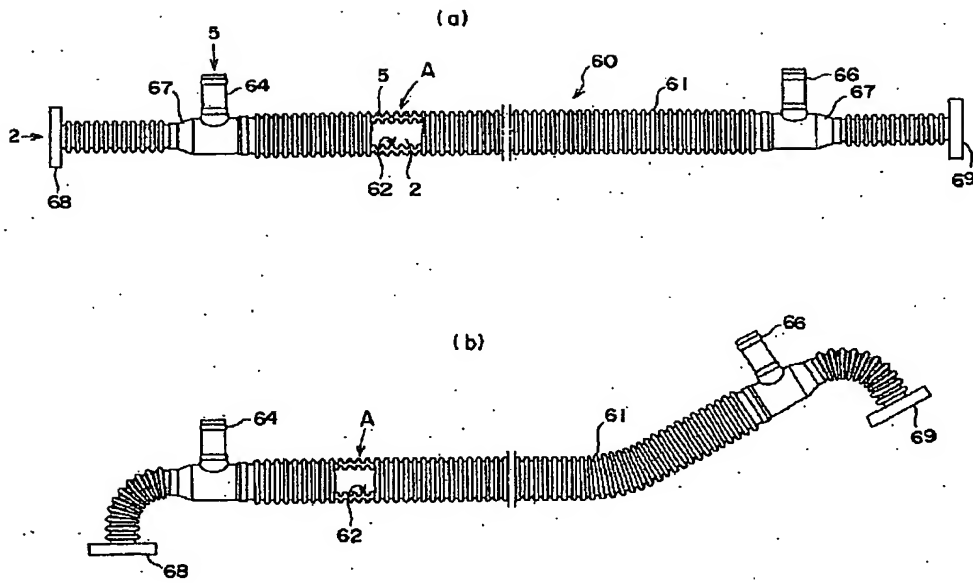


【図7】

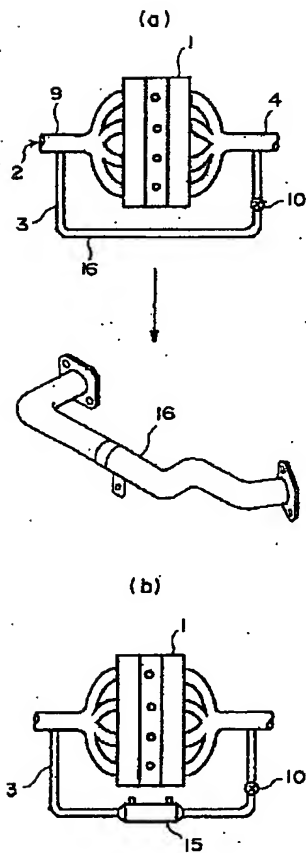




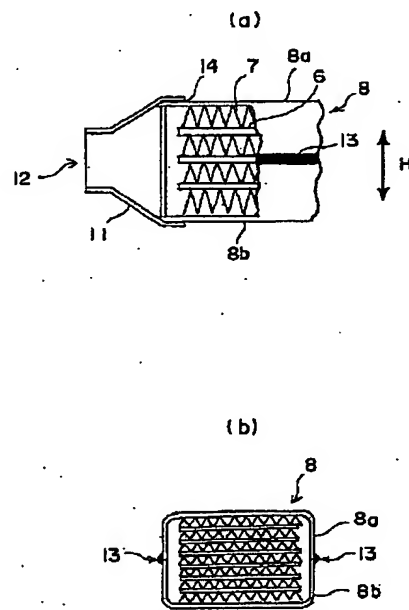
【図8】



【図9】



【図10】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 11 年 6 月 4 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 エンジンの排気ガスの一部を排気系から抜き出して吸気系に再循環させる再循環経路に設けられ、排気ガスの熱交換を行う EGR 熱交換装置において、

冷却液が通過し複数に積層形成されるインナチューブ、及びこれらインナチューブ間に設けられ排気ガスが通過するフィンを有する積層部材と、

上記積層部材の積層方向の一方側を覆い、上記インナチューブと連結される冷却液の注液口及び排液口が突出する一のケース、及び他の側を覆う他のケースとからなり、各ケースの端部同士を重ねてこの部位に積層方向に所定の幅を有し両ケースをろう付けにより接合する帯状部を設け、これらのケースを接合した状態では両端部が括れてそれぞれ排気ガスの流入口及び流出口が形成されるアウトケースとを有し、

接合に際し、上記両ケースに一定の圧力を加えて上記積層部材を両ケース内に隙間のないように収納し、この状態でろう付けにより両ケースを上記帯状部で固着したことを特徴とする EGR 熱交換装置。

【請求項 2】 エンジンの排気ガスの一部を排気系から抜き出して吸気系に再循環させる再循環経路に設けられ、排気ガスの熱交換を行う EGR 熱交換装置において、

排気ガスが通過し、必要なライン形状に加工された一または複数のインナチューブと、

断面半円状のアッパケース及びロアーケースを有し、各ケースの端部同士を重ねてこの部位にろう付により接合される帯状部を形成し、内部に上記インナチューブが長尺方向にわたって収納されるときに、長尺方向は上記再循環経路の設置部位の形状に沿った形状に形成される一方、一の端部に排気ガスの流入口を他の端部に排気ガスの流出口をそれぞれ形成し、上記ケースの端部近傍にそれぞれ冷却液の注液口及び排液口を形成して上記インナチューブとの間に冷却水を通過させる長尺状のアウトケースとを有することを特徴とする EGR 熱交換装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】以上の技術的課題を解決

するため、本発明は、図 1 乃至図 3 に示すように、エンジンの排気ガスの一部を排気系から抜き出して吸気系に再循環させる再循環経路に設けられ、排気ガスの熱交換を行う EGR 熱交換装置において、冷却液が通過し複数に積層形成されるインナチューブ 22、及びこれらインナチューブ 22 間に設けられ排気ガスが通過するフィン 23 を有する積層部材 29 と、上記積層部材 29 の積層方向の一方側を覆い、上記インナチューブと連結される冷却液の注液口及び排液口が突出する一のケース 24、及び他の側を覆う他のケース 25 とからなり、各ケースの端部同士を重ねてこの部位に積層方向に所定の幅を有し両ケースをろう付けにより接合する帯状部 26、27 を設け、これらのケース 24、25 を接合した状態では両端部が括れてそれぞれ排気ガスの流入口 34 及び流出口 35 が形成されるアウトケース 21 とを有し、接合に際し、上記両ケースに一定の圧力を加えて上記積層部材を両ケース内に隙間のないように収納し、この状態でろう付けにより両ケースを上記帯状部で固着した構成である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】また、本発明に係る EGR 熱交換装置は、図 5 乃至図 7 に示すように、エンジンの排気ガスの一部を排気系から抜き出して吸気系に再循環させる再循環経路に設けられ、排気ガスの熱交換を行う EGR 熱交換装置において、排気ガスが通過し、必要なライン形状に加工された一または複数のインナチューブ 42 と、断面半円状のアッパケース 53 及びロアーケース 54 を有し、各ケースの端部同士を重ねてこの部位にろう付により接合される帯状部 55、56 を形成し、内部に上記インナチューブ 42 が長尺方向にわたって収納されるときに、長尺方向は上記再循環経路の設置部位の形状に沿った形状に形成される一方、一の端部に排気ガスの流入口 48 を他の端部に排気ガスの流出口 49 をそれぞれ形成し、上記ケースの端部近傍にそれぞれ冷却液の注液口及び排液口を形成して上記インナチューブとの間に冷却水を通過させる長尺状のアウトケース 41 とを有する構成である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【0037】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る E G R 熱交換装置によれば、冷却液が通過するインナチューブ、及び排気ガスが通過するフィンを有する積層部材と、積層部材の積層方向の一方側を覆う一のケース、及び他の側を覆う他のケースからなり、各ケースの端部同士を重ねてこの部位に積層方向に所定の幅を有し両ケースをろう付けにより接合する帯状部を設け、両端部に排気ガスの流入口及び流出口が形成されるアウトケースと、を有する構成を採用したから、積層部材の積層方向の誤差を帯状部で吸収することができ、このためクリアランス管理は必要なくなり、一のケースと他のケースとの接続では、一体ろう付けが可能となり、これにより従来の溶接工程が省略され、製造工数が低減されてコストダウンが図れるという効果がある。

## 【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0038】また、本発明に係る E G R 熱交換装置によれば、排気ガスが通過するインナチューブと、アップケース及びロアケースの端部同士を重ねてこの部位にろう付けにより接合される帯状部を形成し、再循環経路に沿った形状に形成し、内部にインナチューブを収納して当該インナチューブとの間に冷却液を通過させるアウトケースと、を有する構成を採用したから、装置がコンパクトに形成され、エンジン回りに特別にスペースを確保しなくても好適に設置をすることができ、このためエンジン回りのレイアウトに制約を与えることがなく、特にスペースが限られレイアウトの難しい小型車両などでは有用であり、またろう付けにより製造工数が省略できコストダウンが図れるという効果がある。

## 【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】削除